中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）35(4)：530～542（1986）

甘藍主要害蟲在臺灣南部之發生消長[1]

李　錫　山[2]

摘要　在臺灣南部經３年連續調查甘藍主要害蟲，結果得知常見者有９種。（１）小菜蛾（*Plutella xylostella*）幾乎全年均有出現，其發生盛期由12月至次年３月，高峯都在２月。其每年發生豐量受氣象因子影響，差異頗鉅，夏季降雨雖可影響其發生，但在春季微量降雨反可助長發生。（２）白粉蝶（*Artogeia rapae crucivora*）亦幾乎全年都有出現。一年有兩次發生盛期，一在２－５月，最高峯多在４月或３月。另一次在９－12月，其次高峯在10月。每年發生豐量和各月之起伏，受晴、雨天之影響至鉅。因該成蟲多在晴朗的天氣出現。（３）大菜螟（*Crocidolomia binotalis*）亦全年均有出現。５－12月爲其發生盛期，高峯在９－11月。惟每年各異，其發生除受氣象因子影響外，和白粉蝶的族羣有此起彼落的現象。（４）斜紋夜盜（*Spodoptera litura*）亦全年出現，６－12月爲其發生盛期，高峯在11或12月。其發生情形和大菜螟頗相類似。（５）菜心螟（*Hellula undalis*）之發生盛期在４－９月，無明顯高峯，１－３月幾無發生。（６）擬尺蠖（*Trichoplusia ni*）於３－９月爲其發生盛期，因密度低無明顯高峯。（７）黃條葉蚤（*Phyllotreta striolata*）發生盛期因年而異，但以５－12月之蟲數較１－４爲高。（８）僞菜蚜（*Lipaphis erysimi*）每年９月至次年２月爲其發生盛期，高峯期受８月降雨量多寡之影響，而出現在９、10或次年１月。（９）桃蚜（*Myzus persicae*）發生盛期在１－４月，由前一年８月降雨量多寡，可推測次年１－３月桃蚜高峯期發生之遲早。

十字花科蔬菜爲國人所偏好，所以亦爲目前臺灣栽培最普遍，產量最多之蔬菜。尤其在春、秋、冬三季產量最豐。爲害該蔬菜之害蟲種類亦多[3,10]，影響其產量和品質至鉅。有關十字花科蔬菜害蟲在臺灣之發生消長，在此之前先後有張艮傳[8]，王雪香[1]在北部及陳秋男等[7]在中部之調查報告。但南部僅有李錫山[5]對黃條葉蚤（*Phyllotreta striolata*）之消長調查資料，至鱗翅類及蚜蟲類害蟲之資料則尚缺如。此類害蟲如小菜蛾（*Plutella xylostella*），白粉蝶（*Artogeia rapae crucivora*），大菜螟（*Crocidolomia binotalis*），斜紋夜盜（*Spodoptera litura*）；菜心螟（*Hellula undalis*），擬尺蠖（*Trichoplusia ni*），僞菜蚜（*Lipaphis erysimi*）及桃蚜（*Myzus persicae*）等爲目前在十字花科蔬菜發生最普遍之害蟲。復因臺灣之地形爲南北長而東西窄，南北之天候差異頗鉅，害蟲之發生亦隨氣象因子和生態環境之變遷而異。據張氏在臺北之調查，以小菜蛾、白粉蝶、大菜螟、斜紋夜盜、黃條葉蚤、僞菜蚜和桃蚜等發生最多。緣點白粉蝶（*Pieris canidia sordida*）、菜心螟、擬尺蠖和白紋夜蛾（*Spodoptera exigua*）等發生較少。主要發生期因寄主之不同而異。小菜蛾在青梗白菜上之發生高峯分別在２和５月；在甘藍則在12至次年１月。僞菜蚜在青梗白菜之族羣密度高峯在３、４月；但同時期在甘藍之密度甚低。桃蚜族羣之高峯在青梗白菜分別於11和４月；在

1.臺灣省農業試驗所　研究報告 1310 號。本系溫宏治，蔡世雄、陳黨、劉少武諸先生協助調查及林明枝、張淑敏、林素美、趙永蘭、簡月美諸小姐整理資料，文成後承臺灣大學朱耀沂主任，農委會陳秋男博士斧正，及本分所呂鳳鳴、梁曉雲小姐協助統計、繪圖，並蒙行政院國科會七十二年度研究補助，謹此一併誌謝。
2.本所鳳山分所植保系副研究員兼系主任。臺灣省　高雄縣　鳳山市。

甘藍則在12月。黃條葉蚤在青梗白菜上之高峯在8月；在甘藍，其高峯期在3、4月。所以害蟲之族羣動態，或因對寄主之偏好性及寄主間栽培季節之不同而有差異。陳氏在中部係調查包心白菜所發生之害蟲。其結果仍以小菜蛾、大菜螟、白粉蝶、僞菜蚜和桃蚜等數種害蟲之族羣密度較高；黃條葉蚤、斜紋夜盜次之；菜心螟、擬尺蠖和猿葉蟲等之密度不相上下。至各主要害蟲之消長，小菜蛾和白粉蝶之發生盛期都在11月至次年4月，大菜螟在7—11月，菜心螟在7—9月，斜紋夜盜全年均有出現，僞菜蚜之族羣密度於7—9月較桃蚜爲高，但桃蚜於9、10月起便超越僞菜蚜。爲瞭解上述害蟲在臺灣南部發生消長，特將三年調查結果報告如下。

材料與方法

每半月盆栽70株甘藍，定植後暫置於玻璃網室內半月，再將其中60株移置室外，經一週後即開始調查害蟲數。每週每批各固定調查40株，每批連續調查8週（次）。如此，每週乃調查不同生長期之甘藍4批共160株，使各種害蟲之族羣包括在不同生長期之甘藍均計算在內，以免因甘藍之生長期不同，害蟲之族羣密度各異而影響其代表性。調查時全株每葉均經檢查，分別記錄各種害蟲之蟲期及其棲息葉數。蚜蟲類則以各蟲期之蟲數分爲5級，換算其爲害度，各種害蟲復計算其爲害株及爲害葉百分率，以明瞭該蟲在植株間及植株內棲羣分佈情形。蚜蟲類之爲害度分級[30]（並加修正）及計算公式如下：1級＝1－5隻，2級＝6－20隻，3級＝21－50隻，4級＝51－100隻及5級＞100隻。

$$\text{爲害度}=\frac{\Sigma\text{（級距}\times\text{該級距被害葉數）}}{5\times\text{調查葉數}}\times 100$$

鱗翅目及黃條葉蚤諸害蟲之直線迴歸方程式圖中之蟲數均經以 $\sqrt{x+1}$ 換算後標示之。

結果與討論

自民國71（1982）年1月7日至民國73（1984）年12月28日三年共調查72批。雖預定每批甘藍調查8週，但因調查期間若逢害蟲發生高峯期，尤其是白粉蝶，或雨期受豪雨侵襲等之影響，有些甘藍經調查數週後，最少者僅3、4週，便告缺株。故每株之調查次數，每隨氣象、季節或害蟲發生密度不同而異。三年期中，分別在1982年調查6,285株（次），1983年調查4,975株（次），1984調查5,022株（次）；三年合計調查16,282株（次）。調查期中，在甘藍出現之主要害蟲包括鱗翅目之小菜蛾、白粉蝶、大菜螟、菜心螟、斜紋夜盜及擬尺蠖等；鞘翅目僅黃條葉蚤；蚜蟲類有僞菜蚜和桃蚜等。但在1982年10月8日調查時發現菜蚜（*Brevicoryne brassicae*）有翅成蟲一隻在甘藍葉背，以後便未見再出現。1984年3月曾發現菜潛蠅（*Liriomyza brassicae* (Riley) 發生很嚴重，但關於該蟲之生態及發生消長，容後另篇詳述。茲將上述9種害蟲之三年發生消長分述如下：

（一）小菜蛾：該蟲在三年調查期中除1984年5月18日，7月13和27日等三次未見其幼蟲外，其餘各次調查都有。每年由12月至次年3月爲其發生盛期，三年之高峯都在2月（圖1、表1），其次高峯在9—10月間，而以6—8月最低。全年其族羣動態，依月別似有規律可循，尤其高峯期於三年中都發生在2月中旬。單株最高密度分別爲1982年2月12日232隻，1983年2月18日572隻，1984年2月17日165隻，前後三年僅相差6天。

小菜蛾每年其族羣之大小，受氣象因子之影響，差異很大。以2月之高峯期爲例，每10株甘藍上之小菜蛾平均蟲數爲1982年462.82隻，1983年967.11隻，1984年僅160.03隻。其族羣大小相差達6倍之多（表1）。此種現象，除直接受氣象因子影響外，其他如種間之競爭及寄主植物之生長發育狀態之良窳等影響至鉅[25,29]。如表1所示，1983年2月之降雨量爲三年中最高者，但小菜蛾之族羣亦在該月爲三年中最高者。雖降雨量多寡爲影響該蟲族羣之重要因素[1,9,18]，但若日平均降雨量低，可能反而有利於植物生長及小菜蛾之繁殖。例如臺灣北部冬、春微雨不斷，但小菜蛾之族羣密度仍在2

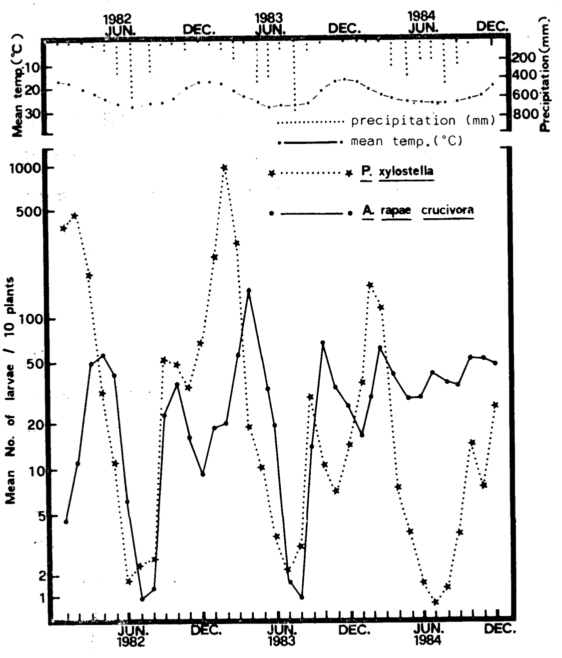

圖1.甘藍小菜蛾與白粉蝶幼蟲棲羣消長。

Fig. 1 Larval population of *Plutella xylostlla* and *Artogeia rapae cruclvore* on cabbaege.

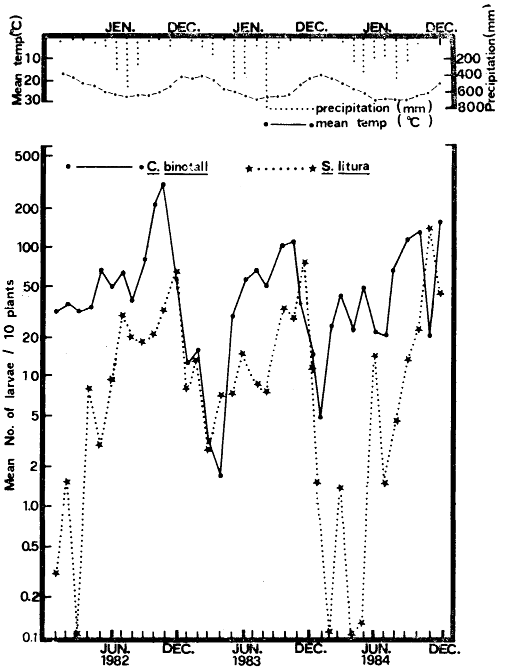

圖2.甘藍大菜螟與斜紋夜盜幼蟲棲羣消長。

Fig. 2 Larval population of *Crocidolomia binotalis* and *Spodotera litura* on cabbage.

表1.小菜蛾在 1 ～ 3 月（1982～1984）族羣之大小與氣溫及降雨量關係之比較

Table 1. Comparison of the populations of *Plutella xylostella* in relation to the temperature and precipitation from January to March during 1982-1984

Month		X̄ density (larvae/10 plants)	X̄ temp. (°C)	Monthly rainfall (mm)	Rainy days	Max. rainfall (mm/day)
1982	Jan.	370.41	17.58	0	0	0
	Feb.	462.83	19.53	17.0	2	10.0
	Mar.	182.75	22.27	0.8	2	0.5
1983	Jan.	239.11	19.21	34.0	7	12.6
	Feb.	967.11	18.36	91.5	10	31.5
	Mar.	312.83	20.60	177.8	13	60.0
1984	Jan.	31.50	17.11	6.4	1	6.4
	Feb.	160.03	18.02	0	0	0
	Mar.	113.33	21.63	5.5	3	4.3

—3月達高峯 (1,9)。在芬蘭和蘇格蘭亦有此現象 (18,24)。此外，冬、春二季氣溫低，小菜蛾之生殖力 (Fecundity) 較高溫時爲大。雌成蟲之產卵量在低溫季節，1—4月，較高溫之5—9月約增加52%左右；其卵之孵化率約增加16%。因其發育適溫爲 20—25°C (6,15)。所以小菜蛾之族羣密度在夏季較

低，除受驟雨有直接影響外，高溫造成生殖力降低亦爲主因。

至於2－4月影響小菜蛾族羣密度升降之間接因素，可能係受種間競爭之影響。如白粉蝶幼蟲多在蔬菜之生長初期出現（圖12），其食葉量爲小菜蛾之13倍(26,27)。故若在蔬菜之生長初期有白粉蝶幼蟲爲害，後期之其他害蟲便因食物缺乏而減少。由於白粉蝶多在晴天產卵；若逢陰雨，其產卵行爲受阻，可能造成其族羣降低，因而有利於小菜蛾之繁殖。例如，1984年2月之氣溫雖爲三年中最低者，但因無雨量（表1），故白粉蝶之族羣在該月爲三年中同月最高者（圖1）。反之，小菜蛾之族羣在該月爲三年中同月最低者（表1）。復甘藍之生長期適當的雨量，可使其發育良好，葉部組織幼嫩，葉數增多，而能容忍較多之小菜蛾爲害，故害蟲族羣密度亦豐。

小菜蛾幼蟲在株間之分佈，以爲害株率而論，三年中最高者達95%，月平均最高爲74—81%（圖6），年平均約41%。有時小菜蛾族羣密度雖增高，但爲害株率並不隨之增加（圖15）。如1982年1月小菜蛾幼蟲平均蟲數爲 370.4隻／10 株，其平均爲害株率爲 80.94%，但 1983年2月其平均蟲數爲 967.1隻／10株，但其平均爲害株率却僅 80.04%。兩相比較，蟲數雖增加 2.6倍，但其平均爲害株率幾無差別。小菜蛾族羣在低密度時其爲害株率隨蟲數之小幅增加而大幅升高。如其爲害株率在60%時之族羣密度僅約 62隻／10株，但當其爲害株率達70%時其族羣密度躍升爲 283隻／10株，其間平均蟲數約增 4.5 倍之多。所以小菜蛾在低密度時其爲害株率偏高，至密度驟然升高時其爲害株率却緩慢增加。小菜蛾幼蟲在植株內之分佈，以受害葉觀之，三年中之最高者爲 56.54%，月平均最高者由 25—51%不等，此和其族羣密度高低有密切關係（圖1和9）。有關小菜蛾幼蟲數（x）和受害株率及受害葉率（y）之迴歸方程如圖 15。由圖所示，小菜蛾族羣密度高低與受害葉率之關係較受害株率爲密切。

小菜蛾之族羣密度和其他鱗翅目害蟲比較，在 1～3月都在首位（表2）。若以三年全年比較1982—1983都佔諸害蟲之首，但1984便落在大菜螟和白粉蝶之後。此乃因氣象因子影響及種間族羣競爭所致。

表2.六種鱗翅類幼蟲在甘藍每月發生平均百分比

Table 2. Percent composition of 6 species of lepidopterous larvae on cabbage each month during 1982-1984

Species	%												
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Overall
Plutella xylostella	78.0	86.4	68.6	15.5	7.8	2.7	1.8	3.3	16.6	9.1	5.3	20.4	26.4
Artogeia rapae crucivora	12.2	5.9	20.3	58.7	38.1	23.1	21.9	12.6	13.3	23.5	15.6	19.4	22.0
Crocidolomia binotalis	7.0	7.0	10.0	20.0	42.1	54.6	63.4	65.9	56.4	56.1	38.2	35.6	38.0
Spodoptera litura	2.0	0.6	0.3	3.4	11.0	17.1	11.8	15.8	12.9	10.9	40.8	24.2	12.6
Hellula undalis	0	0	0.1	1.6	0.4	1.2	1.1	2.2	0.6	0.3	0.1	0.1	0.6
Trichoplusia ni	1.0	0.1	0.4	0.8	0.7	1.4	0	0.2	0.2	0.1	0	0.3	0.4

（二）白粉蝶：該蟲在 1982 年之6－8月各有1－2次和 1983 年之7－8月亦各有一次未見其幼蟲外，其餘各次調查均有出現。一年有兩次發生盛期。第一次在2－5月，其高峯有兩年在4月，1984年4月因降雨量爲三年中同月最高者，故白粉蝶發生較少，其高峯則出現在3月。第二次發生盛期爲9—12月，其高峯都在10月。全年兩次高峯之族羣密度比較，均以3－4月高於10月（圖1）。1982之6－8月和1983之7－8月爲該蟲發生之最低點。1984除1月之族羣密度最低外，5－6月亦

較低，其餘各月該蟲族羣之起伏除高峯外沒有很大差距。

白粉蝶族羣密度之高低受氣象因子如降雨量，降雨日數和氣溫高低等之影響至鉅。因其成蟲多在晴朗而和暖的天氣出而產卵，故其發生盛期多在高溫乾燥之月份。以1984年 7－8 月爲例，雖在濕季，但因降雨量爲三年中同期最少者，故其時之族羣密度較其餘兩年爲高。1984全年累積氣溫較其餘兩年爲高，故全年發生豐量亦爲三年中最高者。1983年 4 月之降雨量和降雨日數爲三年中同月最少者，故白粉蝶之族羣奇峰突起，爲三年中同月最高者（圖 1）。

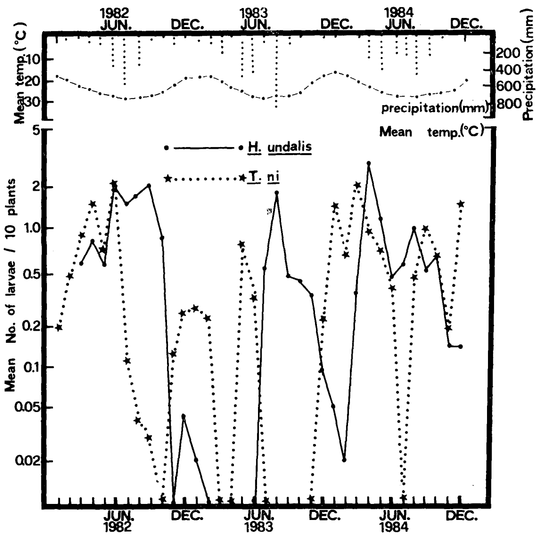

圖3.甘藍菜心螟與擬尺蠖幼蟲棲羣消長。

Fig. 3 Larval population of *Hellula undalis* and *Trichoplusia ni* on cabbage.

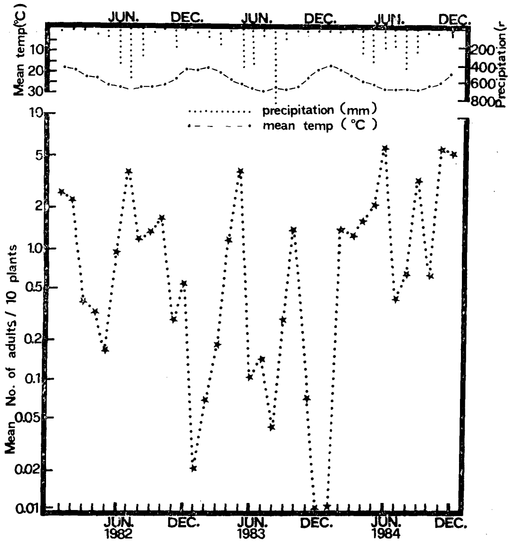

圖4.甘藍黃條葉蚤成蟲棲羣消長。

Fig. 4 Adult population of *Phyllotreta striolata* on cabbage.

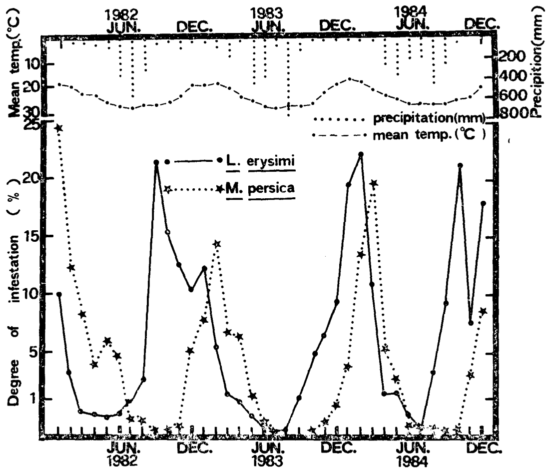

圖5.甘藍僞菜蚜與桃蚜爲害度之變遷。

Fig. 5 Degree infestation of *Lipaphis erysimi* and *Myzus persicae* on cabbage.

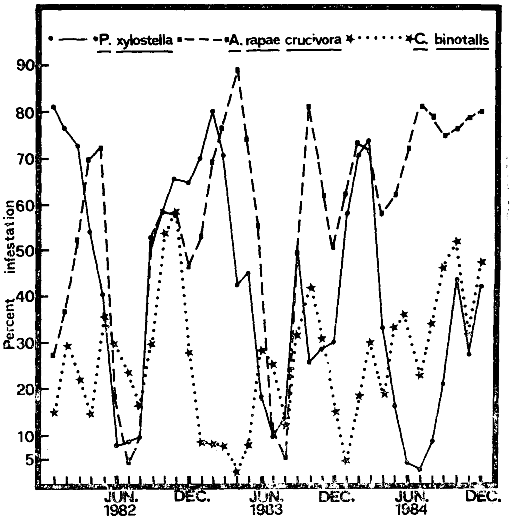

圖6.鱗翅類幼蟲對甘藍爲害率之變遷。

Fig. 6 Percentage of cabbage plants infested by the species of lepidopterous larvae.

白粉蝶幼蟲在甘藍生長期中之族羣密度以調查時之第三週最高（圖12）。因其幼蟲食葉量大，此時甘藍葉片已被嚴重食害，殘存葉片不足以維持更多蟲數，故在第四週以後其密度便急劇下降。該蟲之株間分佈較小菜蛾爲廣，其爲害株率三年中最高者達100%，月平均最高由73—89%（圖6），年平均 54.78 %，爲鱗翅目害蟲中最高者。白粉蝶和小菜蛾兩者在族羣密度高時之分佈模式略有差異。前者族羣密度較小，故和株間之分佈略成比例增高，後者之族羣密度較大，故當其密度驟增時，其在

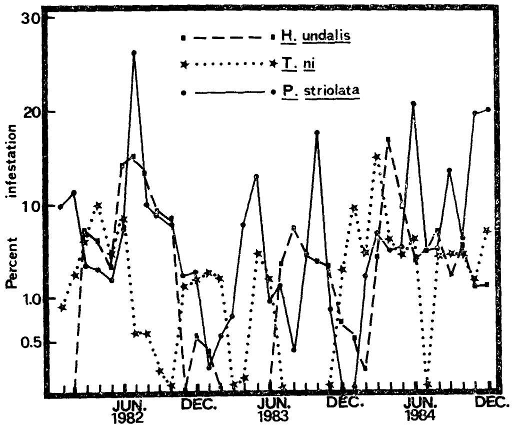

圖7.鱗翅類與黃條葉蚤對甘藍爲害率之變遷。

Fig. 7 Percentage of cabbage plants infested by the species of lepidopterous larvae and the adults of stripped flea beetle.

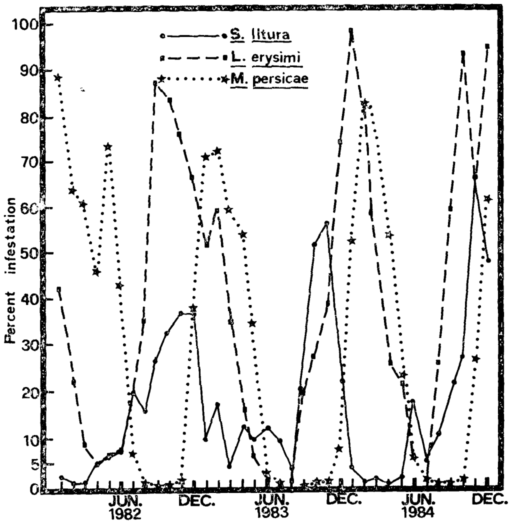

圖8.斜紋夜盜與兩種蚜蟲對甘藍爲害率之變遷。

Fig. 8 Percentage of cabbage plants infested yb the larvae of tobacco cutworm and two species of aphids.

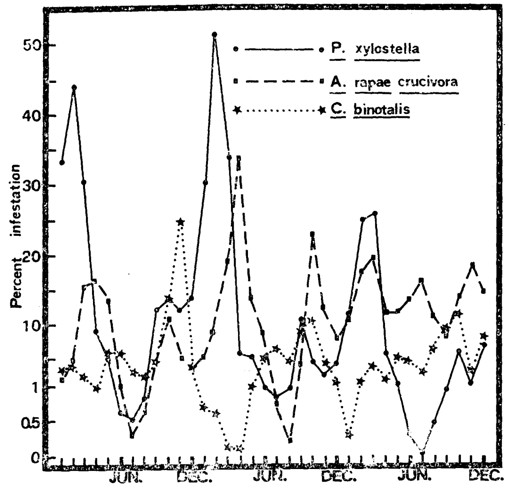

圖9.鱗翅類幼蟲爲害甘藍葉率之變遷。

Fig. 9 Percentage of cabbage leaves infeseted by the species of lepidopterous larvae.

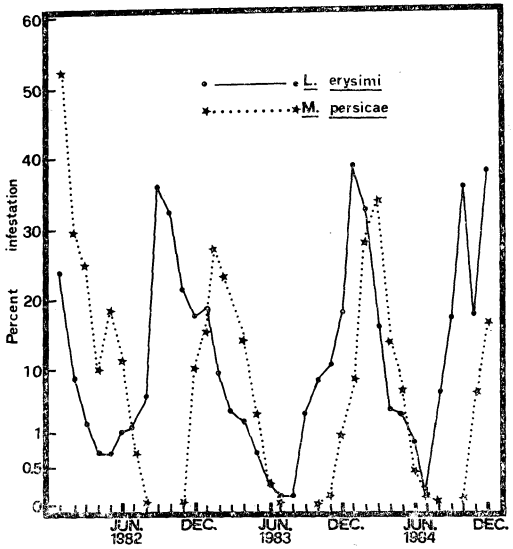

圖10.僞菜蚜和桃蚜爲害甘藍葉率之變遷。

Fig. 10 Percentage of cabbage leaves infested by the species of *Lipaphis erysimi* and *Myzus persicae*.

株間之分佈却徐緩而升。該蟲幼蟲在植株內之分佈，以受害葉率示之，三年中最高者達 54.17 %，月平均最高由16—33% (圖 9)，較小菜蛾低。雖白粉蝶之族羣密度較小菜蛾和大菜螟爲低，但其在田間之分佈却較其他兩種害蟲爲廣，食葉量亦較大，同時亦有左右此兩種害蟲族羣變動之趨向，實爲十字花科蔬菜之首要害蟲。該蟲之幼蟲數 (x) 與受害株率和受害葉率 (y) 之迴歸方程式如圖 16。由圖所示，白粉蝶族羣密度之高低和受害葉率之關係較爲密切。該蟲之幼蟲數，全年各月和其他鱗翅目害蟲比較，其所佔百分比在 4 月爲諸害蟲中最高者 (表 2)。

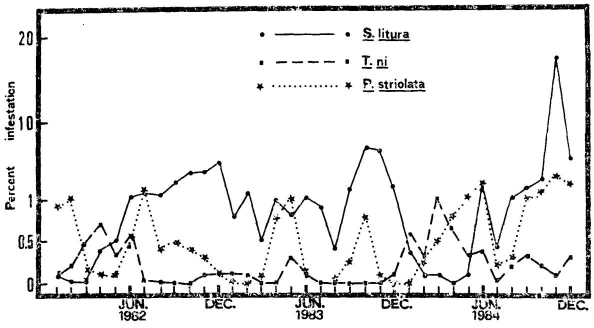

圖11.斜紋夜盜擬尺蠖和黃條葉蚤爲害甘藍葉率之變遷。

Fig. 11 Percentage of cabbage leaves infested by *Spodoptera litura*, *Trichoplusia ni* and *Phyllotreta striolata*.

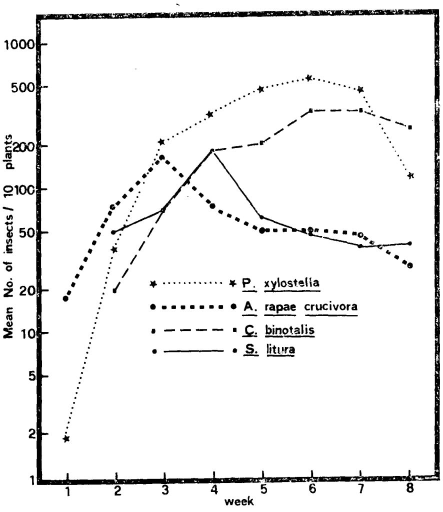

圖12.四種害蟲在甘藍上棲羣高峯期之增長比較

Fig. 12 Population development of the insect pests on cabbage during their peak period.

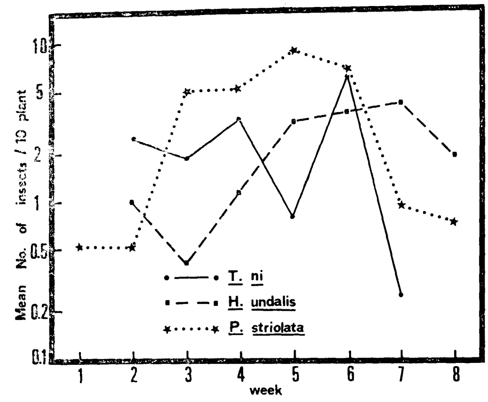

圖13 三種害蟲在甘藍上棲羣高峯期之增長比較

Fig. 13 Population development of the insect pests on cabbage during their peak period.

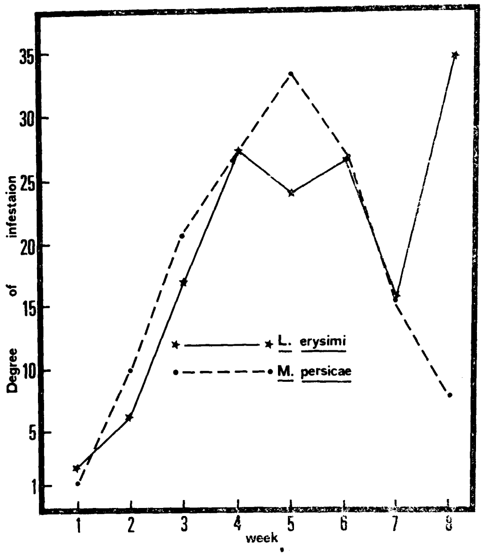

圖14.兩種蚜蟲在甘藍上棲羣高峯期之增長比較

Fig. 14 Population development of the aphids on cabbage during their peak period.

（三）大菜螟：該蟲在三年調查期中，僅1983年4月29和5月6日兩次未見其幼蟲。該蟲全年除1－4月發生較少外，5－12月爲該蟲發生盛期，其高峯在9－11月間。該蟲多發生在高溫之月份，降雨量之多寡則影響不大。例如降雨量多之6－8月，其族羣密度顯較其他鱗翅目害蟲爲高（表2）

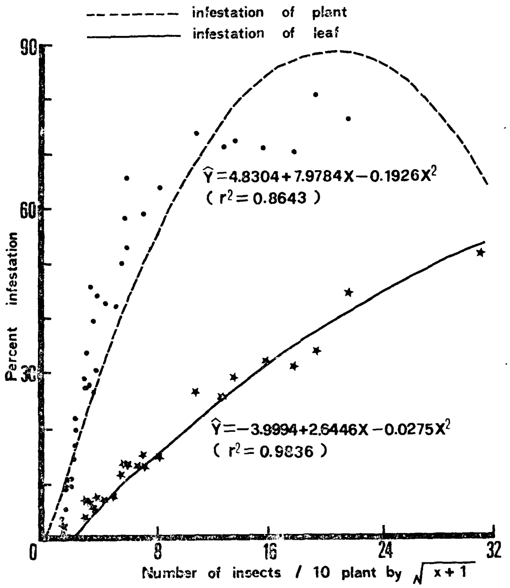

圖15.小菜蛾幼蟲數與甘藍受害株率和受害葉率之迴歸方程。

Fig. 15 Regression between the insect number of *Pluella xylostella* and the infested plant and leaf of cabbage.

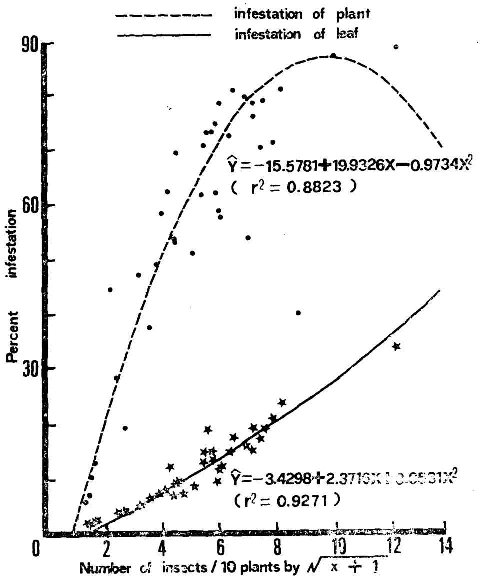

圖16.白粉蝶幼蟲數與甘藍受害株率和受害葉率之迴歸方程。

Fig. 16 Regression between the insec number of *Artogeia rapae crucivora* and the infested plant and leaf of cabbage.

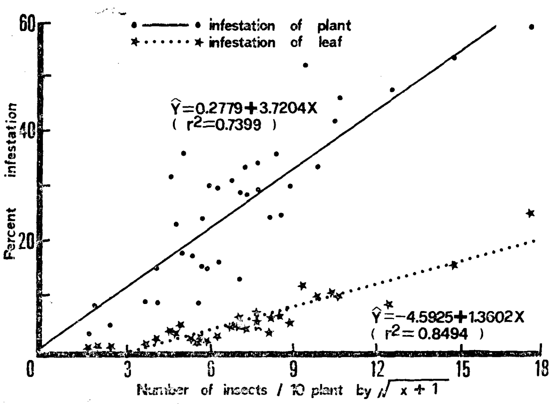

圖17.大菜螟幼蟲數與甘藍受害株率和受害葉率之迴歸方程

Fig. 17 Regression between the insect number of *Crocidolomia binotalis* and the infested plant and leaf of cabbage.

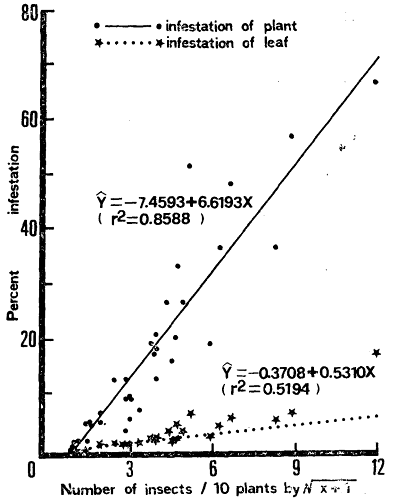

圖18.斜紋夜盜幼蟲數與甘藍受害株率和受害葉率之迴歸方程。

Fig. 18 Regression between the insect number of *Spodoptera litura* and the infested plant and leaf of cabbage.

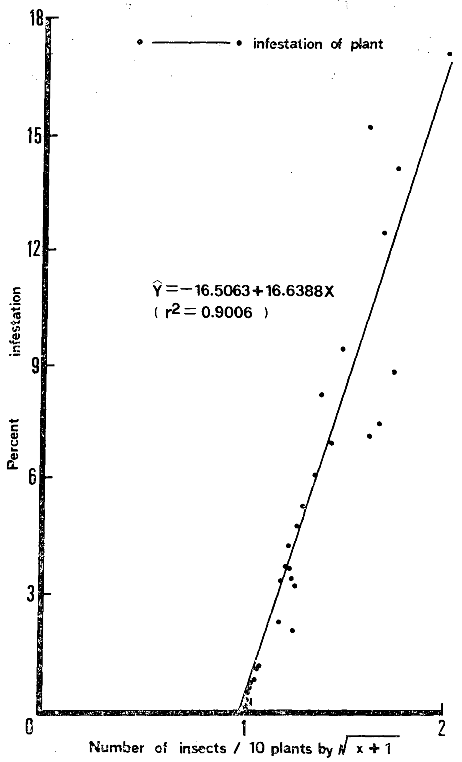

圖19.菜心螟幼蟲數與甘藍受害株率之迴歸方程。

Fig. 19 Regression between the insect number of *Hellula undalis* and the infested plant of cabbage.

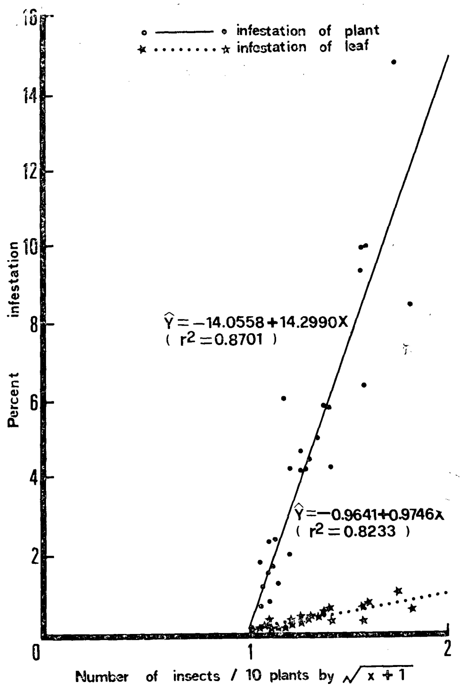

圖20.擬尺蠖幼蟲數與甘藍受害株率和受害葉率之迴歸方程

Fig. 20 Regression between the insect number of *Trichoplusia ni* and the infested plant and leaf of cabbage.

。因其為害部位多在老葉背面或蛀入結球內，較不易受雨水之影響。1982年11月為三年中該蟲之族羣最高者，考其原因，可能與降雨量和白粉蝶之發生有密切關係。因是年11月之降雨量（91.7公厘）為三年中同月最高者，同時白粉蝶之族羣亦為三年中最低者。反觀1984年11月之降雨量為零，白粉蝶之族羣密度均比前兩年之同月為高，但大菜螟在該月之族羣却為三年中最低者。同樣的情況，該蟲在１—４月發生較少，亦因受小菜蛾和白粉蝶兩者之族羣所壓抑（圖１和２）。

大菜螟幼蟲喜羣集為害，故在田間之分佈不若白粉蝶和小菜蛾之分散。三年中之為害株率最高者90%，月平均由42—58%（圖６），年平均為26.38%。該蟲之為害葉率三年中最高者37.64%，月平均最高由10.26—24.68%（圖９），年平均為4.95%。該蟲之幼蟲數（x）與受害株率及受害葉率（y）之迴歸方程式如圖17。其蟲數和受害葉率之關係較密切。

大菜螟之幼蟲數，全年各月和其他鱗翅目害蟲比較，其所佔百分比，在５—10月都甚高，多在高溫多濕之月份，尤以７—８月最高（表２）。全年發生密度僅次於小菜蛾，1982—83都佔第二位，1984躍居第一位。所以該蟲和小菜蛾及白粉蝶都屬十字花科蔬菜之主要害蟲。該蟲多發生在蔬菜生長之中後期，又其分佈，無論其為害株和為害葉率都不若前兩種害蟲分散，故其重要性較前兩種為小。

（四）斜紋夜盜：該蟲在三年中之２—５月每月偶有１—２次未見其幼蟲，其餘各月每次調查均有出現。其發生密度除１—５月較低外，６—12月為其盛期，11—12月為高峯期，但以11月居多（圖２）。除高峯外，其發生盛期和大菜螟頗相似，都在氣溫較高之月份發生較多。該蟲和白粉蝶之種間競爭小，屬羣集型為害。其族羣密度雖較大菜螟低（因其３、４齡以後幼蟲多潛入土中），但在田間分佈較大菜螟分散。三年中最高為害株率有達 100%者，月平均最高由36.8—66.5%（圖８），年平

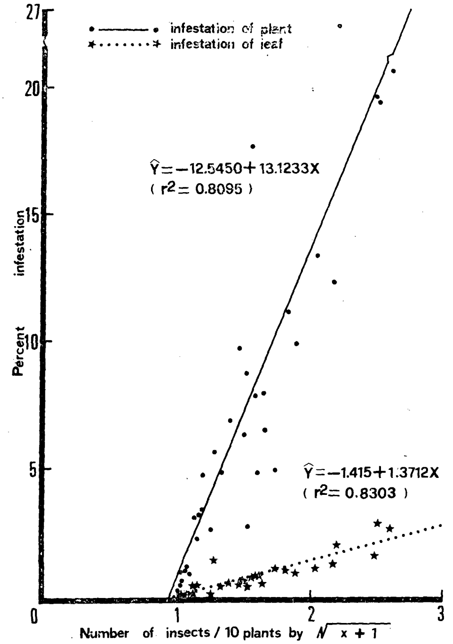

圖21.黃條葉蚤蟲數與甘藍受害株率和受害葉率之迴歸方程。

Fig. 21 Regression between the insect number of *Phyllotreta striolata* and the infested plant and leaf of cabbage.

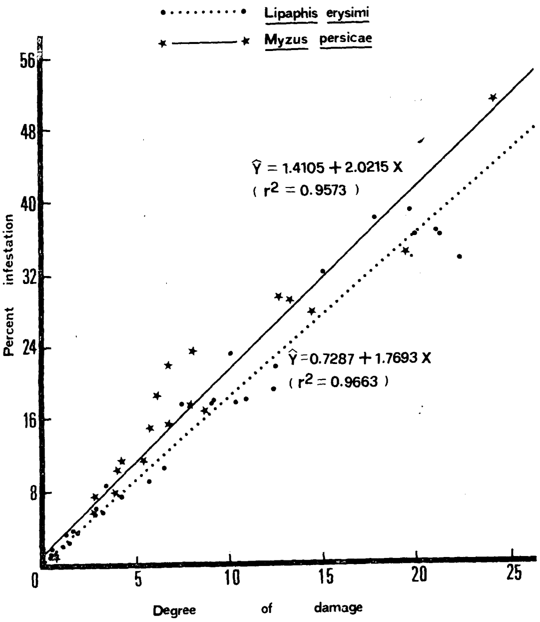

圖22.兩種蚜蟲爲害度與甘藍受害葉率之相關關係

Fig. 22 Relationship between the damage degree of aphid and percentage of infested leaf of cabbage.

均 17.3%。其幼蟲最高爲害葉率有達 46.77%，月平均最高由 4.10—17.21 %（圖11），年平均2.07 %，較大菜螟爲低。初齡幼蟲多羣集葉背，三齡以後漸分散潛入土中或於心部包葉爲害，惟不若大菜螟之嚴重。其全年發生密度顯較前述三種鱗翅目害蟲爲低（表 2）。其幼蟲數（x）與受害株率及受害葉率（y）之迴歸方程式如圖18。其蟲數與受害株率之關係較密切。

（五）菜心螟：該蟲多發生於蔬菜生長前期。其發生盛期在 4 ～ 9 月間，高峰分別在 4 、 6 、 8 月不定。發生盛期多在高溫多濕之雨季（圖 3 ）。幼蟲之爲害部位多在心部，牽絲結葉隱蔽其中，雖降雨量多亦不受影響，和大菜螟類似。該蟲之密度很低，三年其月平均最高爲害株率僅 7.48～17.02 %（圖 7 ），年平均4.24%。其幼蟲數和受害株率之直線迴歸方程式如圖19。其全年發生密度雖偏低，但仍爲夏季十字花科蔬菜主要害蟲。

（六）擬尺蠖：該蟲主要發生在 3 ～ 9 月，由於其密度低無明顯之高峯期，僅在氣溫較高之月份發生較多（圖 3 ）。三年其月平均最高爲害株率爲4.19～14.71%（圖 7 ），年平均 3.13% 。月平均最高爲害葉率爲 0.32～0.98%(圖11)，年平均0.25%。其全年發生密度和其他鱗翅目害蟲比較，其比率

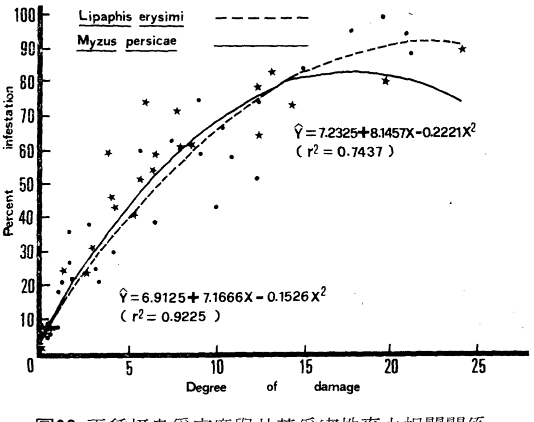

圖23.兩種蚜蟲爲害度與甘藍受害株率之相關關係

Fig. 23 Relationship between the damage degree of aphids and percentage of infested plant of cabbage.

係最低者之一（表2）。其幼蟲數（x）與受害株率及受害葉率（y）之迴歸方程式如圖20。蟲數和受害株率之關係較密切。

（七）黃條葉蚤：該蟲之發生盛期因年而異。1982其發生盛期在1、2月和7～10月。1983則在4、5月。1984在5、6和11、12月。其中1984年可能係高溫低濕，其發生密度最高。綜觀三年該蟲之發生盛期由5～12月之間除8月較低外，其餘都較1～4月之密度高（圖4）。但李氏[5]前在小白菜調查結果，該蟲之發生高峯期乃在1、2月。此可能由於寄主植物之不同及栽培期之差異和對寄主之偏好性而有遷移爲害之現象。該蟲三年之最高爲害株率爲43.57%，月平均最高爲害株率由17.67～26.42%（圖7），年平均6.85%。其最高爲害葉率爲5.79%，月平均最高爲害葉率爲1.22～2.78%（圖11），年平均爲0.66%。其成蟲數（x）和受害株率及受害葉率（y）之迴歸方程式如圖21。

（八）僞菜蚜：該蟲除因受雨季豪雨之影響發生較少外，全年各月幾均有出現。迨雨期結束後，每年由9至次年2月爲其發生盛期，受雨期長短及降雨量多寡之影響，其高峰期亦因年而異。所以三年該蟲發生之高峯分別在9、1及10月不定。但由三年8月降雨量之多寡，幾可推測該蟲高峯期發生之早晚。如1982年8月之降雨量311.9公厘，爲三年中最少者，該蟲之高峰提前在9月。1983年8月之降雨量825.4公厘，爲三年中最多者，其高峯便延至1984年1月。1984年8月之降雨量444公厘，高峯則發生在同年之10月（圖5）。

僞菜蚜之爲害度最高達41.39%，三年月平均之最高爲害度由22.26～21.38%。其最高爲害株率達100%。三年月平均最高爲害株率由74.16～98.23%（圖8），年平均39.59%。其株間之分佈亦較白粉蝶和小菜蛾爲廣。其發生期間及株間之分佈亦較桃蚜爲長且廣。其最高爲害葉率達59.60%，月平均最高爲害葉率爲19.01～38.97%（圖10），年平均爲害葉率爲12.27%。其爲害度（x）與平均受害株率及受害葉率（y）之迴歸方程式如圖22和23。

（九）桃蚜：該蟲在7～10月因高溫及豪雨的影響，7、8兩月偶有發生，9、10兩月幾無踪跡。三年之中均在11月出現至次年1～4月爲其發生盛期，5、6月急劇下降。其高峯乃受前一年8月降雨多寡之影響而早晚不一。如1981年8月降雨量爲259.2公厘，其高峯在次年之1月。1982年8月之降雨量爲311.9公厘，其高峯在次年之2月。1983年8月之降雨量爲825.4公厘，其高峯在次年之3月（圖5）。顯而易見，8月之降雨量越多，便影響次年桃蚜之高峯期越往後移。該蟲在臺灣南部出現之期間較僞菜蚜短，此可能較不適於高溫多濕使然。冬、春二季爲其發生盛期，夏末和秋季則不發生。

桃蚜之最高爲害度爲34.85%，較僞菜蚜低。其最高爲害株率達99.38%，三年月平均最高由72.13～88.03%（圖8），年平均30.80%。爲害葉率最高達66.78%，較僞菜蚜高，月平均最高爲害葉率由27.67～51.20%（圖10），年平均12.74%。爲害度（x）與爲害株率和爲害葉率（y）之迴歸方程式如圖22及23。

上述數種害蟲當其高峯期在甘藍生長期中出現先後及其爲害盛期各異。其中白粉蝶在第一週之平均蟲數即達17.38隻／10株，爲鱗翅類諸害蟲中最高者，第三週達最高峯。小菜蛾在第一週之族羣密度僅次於白粉蝶，約其⅙，但第二週之增殖率便超越白粉蝶，第六週達最高峯。大菜螟在第二週方始出現，其密度逐漸增高，至第七週達最高峰。斜紋夜盜亦在第一週出現，但密度很低，第二週漸增，第四週達高峰；因其老熟幼蟲多潛入土中，故在後期之族羣密度反較大菜螟爲小（圖12）。擬尺蠖和菜心螟在第一週均無出現，分別至第六、七週達高峯。黃條葉蚤在第一週便出現，第五週達高峯（圖13）。僞菜蚜和桃蚜都在第一週出現，前者之高峯在第八週，後者之高峯在第五週（圖14）。由於在蔬菜生長期中害蟲族羣之高峯期出現之遲早，便可瞭解其爲害之嚴重程度如何。

參考文獻

1. 王雪香，1984。北部地區小菜蛾之田間發生消長調查。蔬菜害蟲研討會專刊。PP.72-80。臺灣省農林廳刊出。
2. 朱耀沂，金小安。1973。臺灣兩種紋白蝶分佈變遷之推測。植物保護學會會刊15(2)：93—6。

3. ——，1981。臺灣地區十字花科蔬菜害蟲相之變遷及其原因之探討。十字花科蔬菜生產與害蟲防治硏討會專刊。PP. 1—15。臺灣植物保護中心印行。
4. 吳國家，1968。小菜蛾之形性觀察及其天敵考查，農業研究17(2)：51—64。
5. 李錫山，1953。蔬菜主要害蟲——黃條葉蚤之發生消長及其防治試驗。農業研究4(3)：30—5。
6. 呂鳳鳴、李錫山，1984。小菜蛾生活史觀察。中華農業研究33(4)：424—30。
7. 陳秋男、蕭文鳳，1982。結球白菜主要害蟲及其豐量。植物保護學會會刊24(4)：288—9。
8. 張艮傳，1961。蔬菜害蟲消長調查及藥劑防治試驗報告（三）。植物保護學會會刊3(4)：170—4。
9. 秦 登，1974。小菜蛾消長與環境因子關係研究。臺灣農業10(4)：81—4。
10. 陶家駒，1974。臺灣十字花科蔬菜害蟲相及其防治法之演變。科學農業24(9,10)：400—2。
11. 黃宗德，1970。小菜蛾之生態。蔬菜害蟲學術討論會PP.43—4。
12. 簡和順，1948。鳳山蓮紋夜蛾生活史考查與為害調查。臺灣農林月刊2(11)：52—4。
13. 蕭文鳳，1984。大菜螟的生活史及習性。植物保護學會會刊26(3)：257—61。
14. Andaloro, J. T., A. M. Shelton, and C. J. Eckenrode. 1982. seasonal abundance of Lepidopterous larvae in commercial cabbage fields. Environ. Entomol. 11 : 144-6.
15. Chen, Chiou-nan and Wen-ying Su. 1978. Influence of temperature on the development and feeding amount of diamondback moth larvae on cauliflower. Plant Prot Bull. (Taiwan). 20 : 224-31.
16. Cromartie, W. J. 1975. Influence of habitat on colonization of collard plants by *Pieris rapae*. Environ. Entomol. 4 : 783-4.
17. Latheef, M. A. and R. D. Irwin. 1979. Factors affecting oviposition of *Pieris rapae* on cabbage, Ibid 8 : 606-9.
18. Markkula, M. 1979. Pests of cultivated plants in Finland in 1978. Ann. Agric. Fenn. 18 : 92-5.
19. Miles, H. W. 1924. The diamondback moth, *Plutella maculipennis*, Curt. Annu. Rep. Kirton Agric. Inst. 1923, pp. 45-8.
20. Miner, F. D. 1947. Life history of the diamondback month. J. Econ. Entomol. 40 : 581-3.
21. Oatman, E. R. 1966. An ecological study of cabbage looper and imported cabbageworm populations on cruciferous crops in southern california. J. Econ. Entomol. 59 : 1134-9.
22. Renwick, J. A. A. and C. D. Radke, 1980. An oviposition deterrent associated with frass from feeding larvae of the cabbage looper, *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae). Environ. Entomol. 9 : 318-20.
23. Sachan, J. N. and B. P. Serivastava. 1972. Studies on the seasonal incidence of insect pests of cabbage. Indian J. Entomol. 34 : 123-9.
24. Shaw, M. W. 1959. The diamondback moth, *Plutella maculipennis* (Curt.). A historical review with special reference to its occurrence in scotland in 1958. Trans. R. Highl. Soc. Scotl. 6 : 56-80.
25. Salinas, P. J. 1972. Studies on the ecology and behavior of the larvae of *Plutella xylostella* (Linnaeas) (Lepidoptera: Plutellidae) Ph. D. Thesis, Univ. of London, London, 356 pp. /In N. S. Talekar, H. C. Yang, S. T. Lee, B. S. Chen, L. Y. Sun. Annotated Bibliography of Diamondback Moth. pp. 134-135. AVRDC.
26. Shelton, A. M. and J. T. Andaloro. 1982. Effect of Lepidopterous larvae populations on processed cabbage grades. J. Econ. Entomol. 75 : 141-3.
27. Shelton, A. M., J. T. Andaloro, and J. Barnard 1982. Effects of cabbage looper, imported cabbage worm, and diamondback moth on fresh market and processing cabbage. Ibid. 75 : 743-5.
28. Shiao, W. F. and N. S. Talaker, 1979. Biological studies on cabbage webworm (*Hellula undalis* F.) Plant Protection Bull. (Taiwan, ROC). 24 : 463-4.
29. Talekar, N. S. 1981. Search for host resistance to major insect pests in Chinese cabbage pp. 164-

173. In C. N. Chen. W. Y. Su and W. F. Msiao (Eds). Proceedings of the Symposium on the Production and Insect Control of Cruciferous Vegetables in Taiwan.

30. Unterstenhofer, G. 1976. The basic principles of crop protection field trials. Bayer Pflanzenschutz. Leverkusen. Issn. 0340-1723. P. 123.

31. Wilson, L. T., C. Pickel, R. C. Mount, and F. G. Zalom. 1983. Presence-absence sequential sampling for cabbage aphid and green peach aphid (Homoptera: Aphididae) on brussels sprouts, J. Econ. Entomol. 76 : 476-9.

32. Wolfenbarger, D. A. 1967. Seasonal abundance and damage estimate of cabbage looper larvae and two aphid species. J. Econ. Entomol. 60 : 277-9.

Seasonal Occurrence of the Important Insect Pests on Cabbage in Southern Taiwan[1]

Hsi-Shan Lee [2]

Summary

Seasonal occurrence of nine species of insect pests on cabbage was investigated in southern Taiwan during 1982 to 1984. *Plutella xylostella* was abundant from December to March of the next year with population peaks in February. *Artogeia rapae crucivora* appeared from March to May with a peak in April or March; and from September to December with a peak in October. *Crocidolomia binotalis* occurred almost year round but was numerous from May to December with a peak in November. *Spodoptera litura* also occurred in the warmer months from September to December with peaks in November or December. *Hellula undalis* occurred from April to October. Its population is very low. *Trichoplusia ni* occurred very often in the warmer months with no peak period. The looper was extremely low as compared to other species. *Phyllotreta striolata* occurred almost year round. *Lipaphis erysimi* occurred periodically during the dry seasons. Its population was drastically affected by rainfall. *Myzus persicae* also occurred periodically as that of the turnip aphid, but appeared several months later and almost constantly occurred in November during the three years. The population abundance was also greatly influenced by the rainfall during the spring.

1. Contribution No. 1310 from Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Entomologist and Head, Department of Plant Protection Fengshan Taropical Horticultural Experiment Station, TARI, Fengshan, Taiwan, 83016, Republic of China.